

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра информатики, информационных технологий
и методики обучения информатики

Обучение будущих ИТ-специалистов разработке web-приложений с использованием языка PHP

*Выпускная квалификационная работа
бакалавра по направлению подготовки
44.03.01 – Педагогическое образование
Профиль «Информатика»*

Квалификационная работа
допущена к защите

«_____» _____ 2020 г.

Зав. кафедрой _____

Исполнитель: студент группы ИНФ-1501z
Института математики, физики,
информатики и технологий
Жильцов Александр Андреевич

подпись

Руководитель: к.п.н., доцент
кафедры ИИТ и МОИ
Газейкина Анна Ивановна

подпись

Екатеринбург – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PHP .	9
1.1 Проблемы обучения будущих ИТ-специалистов	9
1.2 Использования метода проектов и технологического подхода при обучении будущих ИТ-специалистов	13
1.3 PHP как средство разработки	22
ГЛАВА 2 МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PHP	29
2.1 Разработка лабораторного практикума по разработке вэб-приложений с использованием языка PHP	29
2.2 Методические рекомендации по организации обучения ИТ- специалистов	35
2.3 Апробация разработанных материалов.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48

ВВЕДЕНИЕ

Реализация современной модели образования в Российской Федерации предполагает повышение требований к подготовке обучающихся и улучшения качества обучения. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки ИТ-специалистов, одними из наиболее актуальных технологий на сегодняшний день являются информационно-коммуникационные технологии. Поэтому будущие ИТ-специалисты должны обладать необходимыми знаниями для применения современных технологий на высоком уровне.

Уже несколько лет идет реализация государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Правительство Российской Федерации утвердило большое количество планов мероприятий по различным направлениям: формирование исследовательских компетенций и задач; информационная инфраструктура; информационная безопасность; кадры и образование [6].

Информационные технологии и системы проникли во все сферы нашей жизни, поэтому так важно обучать будущих специалистов, используя актуальные методы и методики. Уровень качества, сложность и масштабируемость программных продуктов, потребность в которых возникает в каждом аспекте государственной и коммерческой деятельности, должны отвечать самым высоким стандартам и это нужно учитывать в планировании образовательной деятельности при обучении ИТ-специалистов в вузе.

Министерство образования и науки Российской Федерации в 2015 году утвердило новые федеральные государственные стандарты высшего образования по многочисленным направлениям подготовки ИТ-специалистов. Были предъявлены новые требования, обязательные при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования [12].

В область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу, входит не только разработка, внедрение и сопровождение информационных систем, но и их проектирование [1].

Упоминая понятие «проектирование» в педагогике, нельзя не вспомнить про метод проектов. Метод проектов основывается на теоретических концепциях прагматической педагогики, а широкое освещение он получил в работах американских педагогов Дж. И Э. Дьюи, Э. Коллинза и У.Х. Килпатрика. Несмотря на то, что в чистом виде метод проектов уже не используются в американской школе, приемы аналогичные методы проектов продолжают применяться, например, обучение по так называемым единицам работы, то есть по темам практического характера.

Использование метода проектов в образовании упомянуто в российской педагогике в то же самое время, что и в США. В 1905 году под руководством С.Т. Шацкого была организована группа педагогов, активно использующая проектные методы в практике преподавания. В СССР в первые годы Советской власти метод проектов частично применялся в практике опытных и ряде массовых школ [5].

Говоря о современных вызовах и формируемых компетенциях, стоит упомянуть понятие коллаборации. Коллаборация – это очное, зачастую одновременное, участие в работе. При коллаборации конечный результат больше суммы отдельных действий, поскольку каждый участник вкладывает свое содержание и учится у других участников [8].

В современной педагогической теории и практике недостаточно полно рассмотрены и изучены метод проектов и коллаборация в процессе обучения.

Кроме этого проблема формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций, связанных с проектированием и кооперацией с коллегами, работе в коллективе, еще недостаточно исследована.

Учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод об актуальности проблемы, которая определяется на социально-педагогическом уровне

новыми запросами государства и бизнеса в компетентных, разносторонне развитых ИТ-специалистах в области информационных систем, на теоретико-методологическом уровне недостаточной теоретической разработанностью проблемы сквозного проектирования в педагогике, на содержательно-методическом уровне необходимостью разработки методического обеспечения для формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у ИТ-специалистов на более высоком уровне.

Актуальность и практическая значимость исследования послужили основанием для выбора темы: «Использование методики сквозного проектирования при обучении ИТ-специалистов в вузе».

Объект исследования: процесс профессиональной подготовки будущих ИТ-специалистов в высших учебных заведениях.

Предмет исследования: обучение будущих ИТ-специалистов разработке веб-приложений с использованием языка PHP.

Гипотеза исследования состоит в использовании методики сквозного проектирования при комплексном изучении нескольких дисциплин позволит сформировать ряд общекультурных и общепрофессиональных компетенций на более высоком уровне.

Цель исследования: разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить методику сквозного проектирования в рамках нескольких дисциплин при обучении ИТ-специалистов разработке веб-приложений с использованием языка PHP в вузе.

Для достижения поставленной цели в работе решается ряд задач:

- 1.) рассмотреть проблемы обучения будущих ИТ-специалистов;
- 2.) рассмотреть метод проектов и технологического подхода при обучении будущих ИТ-специалистов;
- 3.) изучить язык программирования PHP как средство разработки;
- 4.) осуществить разработку лабораторного практикума по разработке веб-приложений с использованием языка PHP;

5.) дать методические рекомендации по организации обучения ИТ-специалистов;

6.) провести апробацию разработанных материалов.

В ходе исследования для решения поставленных задач использовались следующие методы:

- аналитический (исследование государственных нормативных документов, источников литературы, преподавательского опыта);
- диагностический (наблюдения, тестирования, изучение педагогической документации);
- формирующий (педагогическое проектирование, эксперимент);
- статистический (анализ и обработка данных эксперимента).

Теоретико-методологическую основу исследования составляют исследования, в которых изучается использование метода проектов (В. Килпатрик, С. Френе), теория использования технологического подхода в обучении (В.П. Беспалько, Ю.К. Бабанский, Б.С. Гершунский, А.А. Вербицкий), а также теория использования образовательных технологий (В.Г. Гульчевская, И.Е. Мелкозерова, Г.К. Селевко).

Научная новизна исследования состоит в том, что:

- выявлены проблемы обучения ИТ-специалистов в вузах в соответствии с новыми требованиями ФГОС ВО;
- определены наиболее важные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у компетентных и разносторонних выпускников;
- определено соответствие между выбранными компетенциями и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом специалистов по информационным системам;
- обосновано использование метода проектов и технологического подхода в обучении при обучении ИТ-специалистов в вузах.

Теоретическая значимость исследования заключается в выявлении проблем обучения ИТ-специалистов в вузах и определении наиболее важных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и особенностей их формирования.

Практическая значимость исследования состоит в разработке сквозного курса «разработка веб-приложений с использованием языка PHP» с практико-ориентированными практическими заданиями, позволяющими сформировать профессиональные и общекультурные компетенции на более высоком уровне.

Работа структурно состоит из двух глав, содержащих по три параграфа, введения, заключения и списка использованных источников.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PHP

1.1 Проблемы обучения будущих ИТ-специалистов

Информационные технологии и системы окружают нас повсюду, особенно актуальным становится не использование ИКТ, но исследование, разработка, внедрение и сопровождение таких технологий и систем. Именно поэтому подготовка квалифицированных ИТ-специалистов является одним из главных вызовов, стоящих перед системой образования Российской Федерации [9].

Для того чтобы жить в новых условиях недостаточно прежней установки на подготовку уверенных пользователей персональных компьютеров, необходимо обучение и подготовка активных, разносторонне развитых ИТ-специалистов, способных справиться с теми комплексными задачами, которые ставит перед ними государство и бизнес.

Актуальность проблемы подготовки квалифицированных ИТ-специалистов также обусловлена требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта, в основе которого лежит формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, обеспечивающее глубокую всестороннюю подготовку к последующей профессиональной деятельности [7].

Ниже приведена лишь небольшая часть перечня объектов профессиональной деятельности выпускников: «информационные процессы, технологии, системы и инфокоммуникационные сети, их инструментальное (программное, организационное, техническое) обеспечение, методы и способы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных систем и технологий в областях: машиностроение, приборостроение, техника, транспорт, связь, телекоммуникации, образование, менеджмент, банковские системы, безопасность

информационных систем, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, медицина, административное управление, бизнес, предпринимательство, коммерция, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества» [2].

Такой широкий спектр объектов профессиональной деятельности говорит о большом количестве видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники. Среди них:

- проектно-конструкторская;
- проектно-технологическая;
- производственно-технологическая;
- организационная-управленческая;
- научно-исследовательская;
- инновационная.

Все эти и другие виды профессиональной деятельности, к которым готовятся будущие ИТ-специалисты, продиктованы потребностями не только рынка труда, но и вызовами, с которыми приходится сталкиваться в эпоху информационного общества.

Выпускники, освоившие программы бакалавриата, связанные с информационными технологиями и системами, должны быть готовы решать широкий спектр профессиональных задач. Ниже приведены некоторые из них:

- предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- техническое проектирование (реинжиниринг);
- рабочее проектирование;
- выбор исходных данных для проектирования;
- моделирование процессов и систем;
- расчет обеспечения условий безопасной жизнедеятельности;

- расчет экономической эффективности;
- разработка, согласование и выпуск всех видов проектной документации;
- проектирование базовых и прикладных информационных технологий;
- разработка средств реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные);
- разработка средств автоматизированного проектирования информационных технологий;
- согласование стратегического планирования с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), инфраструктурой предприятий и организаций.

Для решения указанных выше задач у будущих ИТ-специалистов должны быть сформированы соответствующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенций. Мы считаем, что ряд компетенций должны быть сформированы на более высоком уровне.

Таблица 1. Компетенции, которые должны быть сформированы на более высоком уровне

ОК-1	Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ОК-2	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами
ОПК-1	Владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОПК-6	Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи
ПК-1	Способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей

ПК-2	Способность проводить техническое проектирование
ПК-3	Способность проводить рабочее проектирование
ПК-4	Способность проводить выбор исходных данных для проектирования
ПК-5	Способность проводить моделирование процессов и систем
ПК-6	Способность оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования
ПК-10	Способность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации
ПК-11	Способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий
ПК-12	Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)
ПК-13	Способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий
ПК-27	Способность формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовывать их в проектах
ПК-37	Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи

Классические университетские образовательные программы и учебные планы оказываются недостаточно гибкими и не справляются с быстро развивающимися и вновь появляющимися информационными технологиями, и системами, что приводит к потере конкурентоспособности выпускников вуза. В.Ф. Барабанов, С.Л. Кенин, С.Л. Подвальный, В.В. Сафронов видят решение данной проблемы в создании университетских Учебных Центров при поддержке ИТ-компаний. Создание таких центров может осуществляться, в том числе, с прагматической целью – последующее привлечение выпускников данных вузов в компании [9].

Мы предлагаем обратить внимание на создание гибких методик преподавания образовательного процесса, способных своевременно подстраиваться под меняющуюся конъюнктуру рынка и отвечать любым вызовам, которые бросает информационное общество.

Таким образом, вызовы, с которыми сталкивается высшая школа при подготовке настолько разноплановых специалистов, обязывают педагогов и методистов прибегать к новым методам и методикам. Качество программных продуктов, потребность в которых возникает в каждом аспекте государственной и коммерческой деятельности, должно отвечать самым высоким стандартам и это необходимо учитывать в планировании образовательной деятельности. Любой программный продукт – это прежде всего проект, который начинается с предварительного анализа, проектной документации, предварительного проектирования архитектуры информационной системы. Именно поэтому мы предлагаем взять за основу метод проектов для подготовки конкурентоспособных ИТ-специалистов, с тем, чтобы повысить качество разрабатываемых ими информационных систем.

1.2 Использование метода проектов и технологического подхода при обучении будущих ИТ-специалистов

Большие возможности в выполнении задач, поставленных в данной квалификационной работе, открывает метод проектов. Этот метод широко известен и давно используется в мировой педагогической практике. Впервые он был описан в книге «Метод проектов» в 1918 г. американским психологом и педагогом Вильямом Килпатриком, но использовать его начали намного раньше [11].

Очень быстро метод проектов распространился в США, в странах Северной и Центральной Европы. За ним закрепилась слава наиболее эффективного метода обучения, особенно применительно к таким учебным предметам, где предусматривается та или иная практическая деятельность. В США его используют в тех школах, где реализуются идеи конструктивизма, проблемный подход к обучению, исследовательские методы.

Однако, прежде чем говорить об использовании метода проектов при обучении будущих ИТ-специалистов в высших учебных заведениях

целесообразно определить понятие «проект». Проект, в переводе с латинского языка – «брошенный вперед». Изначально слово проект означало замысел, набросок, план того, что будет сделано. В дальнейшем толкование этого термина получило развитие: «проект – прототип, прообраз какого-либо объекта, вида деятельности и др.» [4].

В XX веке проектирование, т.е. «процесс создания проекта» превратилось в один из самых распространенных видов интеллектуальной деятельности, а термин проект потерял «изначально техническое» толкование.

В педагогике проектирование определяется как «совместная учебно-познавательная деятельность, творческая или игровая деятельность учащегося, и имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности» [10]. Французский педагог Селестен Френе (1896-1966) назвал метод проектов «технологией свободного труда» [6].

Сформулируем наиболее полное и современное определение понятия «проект» – ограниченный по времени, ресурсам и возможно другим критериям вид деятельности, направленный на достижение определённой цели. Метод проектов наиболее часто используется в общем образовании, но мы считаем, что его необходимо умело адаптировать под те вызовы, с которыми приходится сталкиваться при подготовке ИТ-специалистов в вузе.

Учебный проект имеет очевидное преимущество перед лекционно-семинарской системой, т.к. прямо формирует общекультурные компетенции: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, а также готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами.

Однако проектная деятельность не отрицает и не заменяет лекционно-семинарскую систему, а при умелом руководстве учебным процессом успешно ее дополняет.

Отличительной чертой проекта является наличие проблемы, нерешенная задача или бизнес-процесс. Проблема должна быть актуальной для обучающихся, не представлять собой полностью сформулированную задачу, давать простор для самостоятельной работы и творчества и иметь возможность для обучающихся решать проблему самостоятельно, т.е. «проживать» проект, получая опыт не только учебной деятельности, но и коллективного общения, коллаборации, приобретая следующие общекультурные компетенции:

- ОК-1: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

- ОК-2: готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами.

В ходе работы над проектом обучающиеся обретают навыки:

- формулирования проблемы;
- постановки цели;
- планирования будущей деятельности;
- поиска информации, ее анализу и обобщению;
- выбора технологии, адекватной поставленным целям;
- практического применению обретенных теоретических знаний;
- подготовки к проведению презентации (защите проекта);
- рефлексии.

Метод проектов – это совместная деятельность учителя и обучающихся, направленная на поиск решения возникшей проблемы, проблемной ситуации [12].

В наше время к этому методу обращаются потому, что он даёт возможность рассматривать проблему в её развитии, используя при этом новейшие педагогические технологии [3].

Несмотря на то, что метод проектов используется уже многие десятилетия его актуальность не утрачена, а скорее наоборот – метод вновь становится актуальным.

Наиболее эффективно метод проектов можно применять при использовании технологического подхода к обучению, что видно при выделении характерных элементов этого подхода [16]:

- постановка целей с максимальной ориентацией на результат;
- подготовка учебных материалов и организация хода обучения в полном соответствии с учебными целями;
- оценка текущих результатов, коррекция обучения, в соответствии с учебными целями;
- заключительная оценка результатов.

Вышеуказанные элементы технологического подхода очень близки характерным чертам метода проектов, поэтому мы считаем целесообразным использовать именно технологический подход к обучению.

Анализ исследований и педагогических разработок позволяет предположить, что на современном этапе своего развития высшая школа все более тяготеет к универсализации и технологизации своей деятельности, охватывая самые разные сферы образования и используя результаты исследований, проводимых в педагогике и психологии.

Развитие образовательных процессов, опыт педагогических инноваций, а также результаты психолого-педагогических исследований зачастую требуют обобщения и систематизации. Одним из способов решения этой задачи является возможность применения технологического подхода в педагогическом процессе высшей школы, что открывает новые возможности для проективного освоения различных областей и аспектов образовательной и педагогической деятельности.

Технологический подход позволяет:

- с наибольшей определенностью предсказывать результаты и управлять образовательным процессом;
- анализировать и систематизировать весь имеющийся практический опыт и его использование;
- комплексно решать образовательные и социально-воспитательные проблемы;
- наиболее оптимально распоряжаться имеющимися в распоряжении ресурсами;
- выбирать максимально эффективные и разрабатывать новые технологии для решения возникающих социально-воспитательных и педагогических проблем.

В педагогической литературе отмечается, что технологический подход в обучении становится одним из ведущих при обеспечении формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций на должном уровне.

Тенденцией современного образования является переход к личностно-ориентированному образованию, призванного формировать общекультурные компетенции и выполнять человекообразующие функции, в том числе функции социализации и индивидуализации личности, где, по нашему мнению, может найти применение подавляющее большинство образовательных технологий современности [8].

Технологический подход в обучении рассматривается исследователями в качестве новейшего направления, которое только набирает обороты и которое выражается в осознании вероятностного характера образовательного процесса, во внимании к субъектному характеру учения.

В отечественной теории и практике образования технологический подход к обучению отражен в работах В.П. Беспалько (системообразующая концепция педагогических технологий в педагогическом действии), Ю.К. Бабанского (концепция оптимизации обучения на основе поиска новых

средств деятельности педагога), Б.С. Гершунского (концепция технологической образовательно-педагогической прогностики), А.А. Вербицкого (частно-методические проблемы реализации технологического подхода в образовании), Е.С. Полат (концепция инновационных педагогических и информационных технологий в системе образования), П.Е. Решетникова (концепция нетрадиционной технологической системы профессиональной подготовки специалистов), и др. [9].

Однако успешное воплощение технологического подхода в реальном педагогическом процессе происходит далеко не безболезненно, что можно объяснить следующими факторами [11]:

- консерватизмом, присущим педагогическим системам в целом, а также ориентацией на традиционные, зачастую неэффективные способы организации учебного процесса;
- неоднозначностью понятия «технология» в педагогическом процессе, а также непониманием ее признаков, связи с методами, условиями и средствами применения;
- зачастую низкой результативностью некоторых авторских разработок при их внедрении в массовую педагогическую практику;
- незрелой разработкой самой технологии, методического ее обеспечения, а также слабой адаптированностью технологии к содержанию конкретных учебных дисциплин, особенно гуманитарных;
- недостаточным уровнем компетентности преподавателей в области технологии.

Обобщая некоторые публикации (В.Г. Гульчевская [12], И.Е. Мелкозерова [6], Г.К. Селевко [7]), можно выделить следующие признаки образовательных технологий (или «критерии технологичности» по Г.К. Селевко):

Концептуальность – разработка технологии на основе определенной педагогической концепции, формирование всех элементов технологии в соответствии с теоретическими позициями данной концепции [8].

Системность – согласованность и адаптируемость друг к другу всех элементов технологии: целей, содержания, способов организации учебно-познавательной деятельности студентов, средств обучения и т.д. [8].

Целостность – единство реализации целей воспитания, развития, саморазвития, обучения студентов в процессе реализации данной технологии [8].

Алгоритмизируемость – возможность поэтапной, логически последовательной реализации, как самой технологии, так и совместной педагогической деятельности преподавателя, и учебно-познавательной деятельности студентов [8].

Управляемость – возможность обеспечения на каждом этапе реализации технологии точного исполнения заложенных в ней алгоритмов [8].

Инвариантность – постоянство применения технологии в определенных условиях [8].

Воспроизводимость – возможность применения технологии по ряду учебных дисциплин, различными педагогами, в разных образовательных учреждениях, с различными группами обучающихся [8].

Проектируемость – возможность проектирования целей и результатов, получаемых в процессе применения данной технологии, а также средств достижения этих результатов [8].

Эффективность – гарантированное достижение определенного стандартного образования, успешная реализация функций личностно-ориентированного образования [8].

Оптимальность – достижение посредством применения этой технологии максимально высоких результатов (относительно каждого студента) при минимальных затратах времени, труда и педагогических средств [8].

Визуализация – обеспеченность дидактическими средствами: применение различной аудиовизуальной и электронно-вычислительной

техники, конструирование и применение разнообразных дидактических материалов и оригинальных наглядных пособий [8].

Диагностичность – применение в процессе подготовки и реализации технологии объективных, доступных для использования в реальной практике диагностических средств, измеряющих не только учебные достижения студентов, но и становление и развитие их личностных качеств [8].

Модернизация – разработка технологий на уровне современного развития наук (педагогике, психологии, социологии и др.), адекватных направлениям социального, экономического, технического развития общества; [8].

Корректируемость – возможность постоянного совершенствования и повышения педагогической эффективности разработанной технологии. [8].

Дальнейший анализ литературы по использованию образовательных технологий показал, что понятие «образовательная технология» употребляется на четырех уровнях, соподчиненных иерархически: глобальном – общем – частном – конкретном (С. Н. Гаврилов [15]).

Общие, частные и конкретные технологии включают в себя основные черты глобальной технологии и трансформируют их в систему педагогических процедур и операций через теоретические модели.

На частном и конкретном уровнях любая образовательная технология может выступать на двух подуровнях: методико-технологическом (в котором технология является средством реализации методики) и технологическом (в котором методика является средством реализации технологии). Непосредственно в педагогической практике используются частные и конкретные образовательные технологии.

Мы считаем, что использование технологического подхода к обучению позволит наиболее продуктивно реализовать метод проектов на частном и конкретных уровнях. Именно технологический подход к обучению способствует организации процедур не только индивидуальной, но и

коллективной мыслительной деятельности, а также способствует уходу от малоэффективного и устаревшего вербального способа обучения.

Не стоит забывать и о том, что технологический подход к обучению позволит снизить негативные последствия работы малоквалифицированного преподавателя за счет простой воспроизводимости учебных процедур, а также возможности их распространения как на другие учебные дисциплины, так и на весь учебно-воспитательный процесс в целом.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что суть технологии обучения заключается в следующем:

- в проектировании учебного процесса предварительно, с дальнейшей возможностью воплощения этого проекта в педагогической практике;
- в предварительном целеобразовании, которое предусматривает возможность объективного контроля за качеством достижения данных дидактических целей;
- в содержательной и структурной целостности технологии обучения, т.е. в отсутствии возможности внесения изменений лишь в один из компонентов, не затрагивая другие;
- в выборе оптимальных форм, методов и средств обучения по технологии;
- в наличии непрерывной обратной связи, позволяющей выполнять оперативную корректировку процесса обучения.

Также технологический подход дает возможность проектирования учебного процесса и способов взаимодействия обучающихся между собой и с преподавателем, обеспечивающих гарантированные результаты и формирующих общекультурные и общепрофессиональные компетенции.

Необходимо выделить основные критерии использования технологического подхода, согласно которым выстроим нашу будущую методику:

- гарантированность результата обучения или степень гарантии, зависящая от соблюдения необходимых условий;

- достаточно строгий алгоритм последовательности учебных действий;
- воспроизводимость всего образовательного процесса в целом и его результатов в частности.

Мы считаем, что основой развития современной образовательной системы высшей школы должны стать новые образовательные технологии, совмещающие в себе самые передовые знания о предметной области и позволяющие готовить гибких и образованных ИТ-специалистов, способных к профессиональной мобильности в условиях информационного общества.

Анализ нормативно-правовых документов, в том числе ФГОС высшего образования для ИТ-специалистов позволил нам выявить актуальные проблемы при проектировании содержания и организации образовательного процесса.

Сложившиеся образовательные программы и учебные планы не способны гибко реагировать на быстрое развитие информационных технологий и растущие требования рынка труда. Формирование необходимых компетенций будущих ИТ-специалистов возможно только при использовании современных методов и методик в обучении.

Таким образом, наиболее эффективное применение метода проектов с предсказуемыми результатами при обучении ИТ-специалистов в высшей школе возможно только с применением современных образовательных технологий на всех уровнях. Одним из способов решения этой задачи является применение технологического подхода в педагогическом процессе. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что применение технологического подхода дает возможность наиболее гибкого проектирования учебного процесса на всех этапах, а также последующего оперативного реагирования на изменения.

1.3 РНР как средство разработки

РНР (англ. РНР: Hypertext Preprocessor - «РНР: Препроцессор Гипертекста») - рефлексивный язык программирования, разработанный в

качестве инструмента для создания динамических веб-страниц и работы с базами данных [37].

Сейчас PHP в основном используется в качестве языка для создания веб-приложений, но может использоваться и для создания обычных GUI-приложений (используется связка PHP GUI-библиотекой GTK) или CLI-приложений. В области программирования для Сети PHP - один из популярнейших скриптовых языков благодаря своей простоте, скорости выполнения, богатой функциональности. PHP отличается наличием ядра и подключаемых модулей, «расширений», которые увеличивают его функциональность.

PHP был создан программистом из Дании, Расмусом Ледорфом, как набор скриптов, написанных на Perl, для учета посетителей его личной странички (онлайн-резюме) в 1995 году. Вскоре после этого Расмусу понадобилось расширить возможности этого набора, поэтому он написал на C новый интерпретатор, который назвал PHP/FI. Язык унаследовал от Perl стиль обозначения переменных, но синтаксис был намного проще. Через два года автор языка выпустил вторую версию [42].

PHP/FI 2.0 не пользовался большой популярностью, пока в 1997 году программисты из израильского города Хайфа, Зеэв Сураски и Энди Гутманс, не предложили Расмусу Ледорфу вместе работать над улучшением PHP. В итоге, весь код был полностью изменен и через некоторое время выпустили PHP 3.0 (от аббревиатуры FI решили отказаться). В результате этих изменений язык стал очень популярным и стал использоваться на огромном количестве веб-сайтов. Для большей солидности аббревиатуру поменяли на «PHP: Hypertext Preprocessor», чтобы язык не ассоциировался только с домашними страничками [40].

Вскоре после выпуска третьей версии Сураски и Гутманс начали работу над PHP 4.0. Новый движок для языка назывался Zend Engine, а их фирма, которую они впоследствии основали, стала называться Zend Technologies. Пятая версия была представлена в 2004 году, в ней была

улучшена производительность и изменены функции ООП (взяли за основу модель из Java).

PHP 6.0 так и не вышла (из-за проблем с Юникодом), после чего долгое время развивалась только пятая версия. Однако, в 2014 году начали разработку PHP 7.0, которая вышла в конце 2015 [37].

PHP очень сильно похож на C, однако в нем есть некоторые заимствования из Perl (например, обозначение переменных начинается со знака доллара). Как и в JavaScript, PHP код разрешено включать прямо в html-страницы или же создавать отдельные файлы, но в PHP они будут выполняться на стороне сервера (JS скрипты можно запускать локально в браузере, а для PHP нужен web-сервер).

Начиная с версии 3.0, в PHP была добавлена возможность написания своими силами дополнительных модулей, что немало помогло популяризации и распространению языка. Также стоит отметить, что ядро языка автоматически управляет памятью, возвращая её системе после выполнения скрипта, поэтому программисту не нужно заботиться об этом.

PHP один из самых популярных языков в Web, на нем написано огромное количество сайтов, блогов, фотогаллерей, интернет-магазинов, сайтов знакомств, форумов, социальных сетей (ВКонтакте и Facebook, хотя сейчас они используют свои версии языка, KPHP и NPHP). Движок для Википедии (MediaWiki) написан на PHP.

На PHP редко приходится делать что-то с нуля потому, что уже существует большое количество готовых решений и систем. Для создания новостных сайтов или аналогичных есть три CMS (систем управления содержимым) о которых, наверное, слышали все - это Joomla, Wordpress и Drupal. Для интернет магазинов есть системы управления OpenCart, Magento. Все они бесплатны, за исключением дополнительных модулей, которые не входят в них [40].

Для создания GUI-приложений PHP применяется редко, однако всё же есть такие расширения и библиотеки, как PHP-GTK и PHP-Qt, а также

некоторые IDE и пакеты (WinBinder), при помощи которых можно создать оконное приложение.

PHP считается одним из самых простых языков для изучения, особенно для тех, у кого не было опыта в программировании. В интернете можно найти достаточно много готовых решений или инструментов. PHP поддерживает практически все базы данных, а также протоколы и API [41].

Стоит отметить, что в языке могут встретиться непонятные для неподготовленного человека синтаксические конструкции. Например, может встретиться такое сообщение об ошибке, как “syntax error, unexpected T_PAAMAYIM_NEKUDOTAYIM”. Начинаящий программист может начать ломать голову, что за PAAMAYIM_NEKUDOTAYIM, но объясняется всё довольно просто. Разработчики языка (Сураски и Гутманс) при добавлении синтаксических элементов использовали транскрипцию с их родного языка, иврита. В данном случае это, скорее всего, означает, что было поставлено лишнее двойное двоеточие (в PHP есть такой оператор). Такие синтаксические конструкции могут периодически встречаться при программировании на PHP, поэтому можно просто погуглить документацию по языку или спросить на каком-нибудь ресурсе для PHP-программистов.

Значительным отличием PHP от какого-либо кода, выполняющегося на стороне клиента, например, JavaScript, является то, что PHP-скрипты выполняются на стороне сервера. Вы даже можете сконфигурировать свой сервер таким образом, чтобы HTML-файлы обрабатывались процессором PHP, так что клиенты даже не смогут узнать, получают ли они обычный HTML-файл или результат выполнения скрипта [38].

Возможности PHP очень большие. Главным образом, область применения PHP сфокусирована на написание скриптов, работающих на стороне сервера; таким образом, PHP способен выполнять всё то, что выполняет любая другая программа CGI. Например, обрабатывать данные форм, генерировать динамические страницы, отправлять и принимать cookies. Но PHP способен выполнять и множество других задач.

Существуют три основных области, где используется PHP:

- создание скриптов для выполнения на стороне сервера;
- создание скриптов для выполнения в командной строке;
- создание приложений GUI, выполняющихся на стороне клиента [10].

Выполнение скриптов на стороне сервера неразрывно связано с системами управления базами данных (СУБД). Самой удобной из которых для обучения является MySQL.

MySQL – это одна из самых популярных и самых распространенных СУБД в интернете. Она не предназначена для работы с большими объемами информации, но ее применение идеально для интернет сайтов, как небольших, так и достаточно крупных. MySQL отличается хорошей скоростью работы, надежностью, гибкостью. Работа с ней, как правило, не вызывает больших трудностей. Поддержка сервера MySQL автоматически включается в поставку PHP. Немаловажным фактором является ее бесплатность. MySQL распространяется на условиях общей лицензии GNU (GPL, GNU Public License) [37].

Ранее для долговременного хранения информации мы работали с файлами: помещали в них некоторое количество строчек, а затем извлекали их для последующей работы. Задача длительного хранения информации очень часто встречается в программировании веб-приложений: подсчёт посетителей в счётчике, хранение сообщений в форуме, удалённое управление содержанием информации на сайте и т.д.

Все эти проблемы решает использование базы данных. Базы данных сами заботятся о безопасности информации и её сортировке и позволяют извлекать и размещать информацию при помощи одной строчки. Код с использованием базы данных получается более компактным, и отлаживать его гораздо легче. Кроме того, не нужно забывать и о скорости - выборка информации из базы данных происходит значительно быстрее, чем из файлов [40].

Приложение на PHP, использующее для хранения информации базу данных (в частности MySQL) всегда работает быстрее приложения, построенного на файлах. Дело в том, что базы данных написаны на языке C++, и написать на PHP программу, которая работала бы с жёстким диском эффективнее базы данных - задача неразрешимая по определению, поскольку программы на PHP в принципе работают медленнее, чем программы на C++, так как PHP - интерпретатор, а C++ - компилятор.

Основное достоинство базы данных заключается в том, что она берёт на себя всю работу с жёстким диском и делает это очень эффективно.

Общая последовательность действий при взаимодействии с сервером MySQL выглядит так: Установить соединение с сервером MySQL. Если попытка завершается неудачей, вывести соответствующее сообщение и завершить процесс. Выбрать базу данных сервера MySQL. Если попытка выбора завершается неудачей, вывести соответствующее сообщение и завершить процесс. Допускается одновременное открытие нескольких баз данных для обработки запросов. Обработать запросы к выбранной базе (или базам). После завершения обработки запросов закрыть соединение с сервером баз данных [37].

Плюсы языка, кроме легкости в изучении и популярности, следующие:

1. В интерпретатор встроены все основные функции, поэтому не нужно подключать никаких модулей. Также в стандартной версии языка уже есть большая часть необходимых разработчиков модулей;
2. Поддерживает большинство баз данных;
3. Вывод ошибок прямо на веб-страницу (хотя, при неправильной настройке это может стать и минусом, так как их увидят и посетители сайта);
4. Есть много библиотек и расширений, практически ничего не нужно создавать с нуля;
5. Доступность для большинства платформ - Windows, Linux, Unix, MacOS;

6. Поддерживается на любом хостинге (вряд ли удастся найти такой, который не поддерживает);
7. Поддерживается большим сообществом разработчиков;
8. Легко найти вакансию или зарабатывать фрилансом.

В ходе выполнения первой главы удалось изучить теоретический материал по тематике выпускной квалификационной работы. В нем была охарактеризована специфика выбранного средства разработки, его достоинства и недостатки, рассмотрено РНР как средство разработки веб-приложений.

Таким образом, мы установили, что эффективность процесса обучения, а как следствие и качество разрабатываемых информационных систем можно увеличить посредством внедрения широко используемого на западе метода проектов в процесс обучения. Проанализировав методическую и психолого-педагогическую литературу, мы раскрыли понятие «проект», сформулировали отличительные черты проекта, а также определили понятие «метод проектов» и описали возможности применения этого метода при обучении ИТ-специалистов.

ГЛАВА 2 МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗРАБОТКЕ ВЭБ-ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PHP

2.1 Разработка лабораторного практикума по разработке веб-приложений с использованием языка PHP

При прохождении педагогической практики на базе кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатики были проанализированы рабочие программы дисциплин на предмет соответствия тем общекультурным и профессиональным компетенциям, которые мы считаем нужным формировать на более высоком уровне. Также была проверена возможность использования метода проектов, а также технологического подхода, ведь не каждая дисциплина подразумевает результат, включающий в себя отличительные черты проекта.

При применении технологического подхода к обучению и работе с различными образовательными технологиями возникла идея объединить преподавание нескольких дисциплин одной целью, с последующим достижением единого результата, для того, чтобы проектировать и разрабатывать более сложные и комплексные информационные системы. Такую методику мы решили назвать методикой сквозного проектирования [7].

Данный термин активно используется в системах автоматического проектирования: автоматизированных системах, реализующих информационную технологию выполнения функций проектирования. Такая система представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из комплекса технических, программных и других средств, персонала и автоматизации его деятельности [4].

Смысл сквозной технологии проектирования состоит в эффективной передаче данных и результатов конкретного текущего этапа проектирования

сразу на все последующие этапы. В CAD-системах технология сквозного проектирования осуществляется за счет возможности использования ссылочных файлов и использования разделения графической информации (проектирование с использованием слоев).

Мы определяем методику сквозного проектирования в обучении как совместную деятельность обучающихся и преподавателей нескольких дисциплин, направленную на поиск решения поставленной комплексной проблемы, проблемной ситуации, охватывающей несколько предметных областей.

Мы считаем, что сквозное проектирование наиболее точно моделирует реально возникающие проблемы, с которыми выпускникам приходится сталкиваться при автоматизации комплексных бизнес-процессов.

Коллаборация, неизбежно возникающая при решении подобных проблем, между учащимися и преподавателями готовит будущих ИТ-специалистов к командной работе, с которой предстоит столкнуться в ходе решения профессиональных задач.

На протяжении четырех семестров обучающимся будут предложены лекции и практические занятия с углубленным изучением некоторых аспектов смежных дисциплин, например, «технологии программирования», «управление данными» и «инфокоммуникационные системы и технологии». В рамках этих занятий, более предметно, будут раскрываться соответствующие дисциплинам аспекты проектирования и разработки сложных клиент-серверных приложений.

Также, обучающимся предлагается выполнение совместных курсовых работ: система разбивается самими участниками на логические подсистемы, которые распределяются обучающимся на выполнение. Весь предварительный этап проектирования архитектуры будущей системы проходит на практических занятиях с преподавателем для того, чтобы избежать несогласованности в подсистемах будущей системы. Таким

образом, кроме профессиональных компетенций приобретаются еще и общекультурные, также растет качество конечного продукта.

Важно не забывать о возможных трудностях при реализации методики сквозного проектирования:

- разный уровень подготовки обучающихся по каким-то из дисциплин;
- разный уровень сформированности общекультурных компетенций среди обучающихся: владения культурой мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе.

Использование технологического подхода к обучению позволяет решить большинство трудностей благодаря оперативной коррекции и перераспределения заданий между учащимися в соответствии с уровнем подготовки.

В таблице 2 приведены общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, которые мы предлагаем формировать на более высоком уровне с целью сопоставления с будущими трудовыми функциями, определяемыми профессиональным стандартом будущих специалистов по информационным системам.

Таблица 2. Компетенции, формируемые в рамках дисциплин, выбранных для реализации методики сквозного проектирования

Обозначение компетенции	Формулировка компетенции	Дисциплина
ОК-2	Готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами	Инфокоммуникационные системы и сети
ПК-1	Способность проводить предпроектное обследование	Управление данными

	объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	
ПК-4	Способность проводить выбор исходных данных для проектирования	Управление данными
ПК-11	Способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий	Технологии программирования
ПК-12	Способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)	Технологии программирования
ПК-13	Способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий	Технологии программирования

Также нами были проанализированы рабочие программы выбранных дисциплин и взяты конкретизированные цели освоения дисциплины, которые тоже были сопоставлены с компетенциями и трудовыми функциями. Результаты анализа представлены вместе с методическими рекомендациями по комплексному обучению разработке масштабируемых сетевых приложений.

Применение методики сквозного проектирования позволяет готовить специалистов нового поколения. Специалистов, способных к максимально эффективной командной работы и решению любых профессиональных задач, возникающих в ходе будущей профессиональной деятельности специалистов, которые смогут не только работать с информационными системами, а также осуществлять командную работу и повышать эффективность других участников процесса.

Мы предлагаем использовать модульно-рейтинговую систему, которая широко используется на кафедре информатики, информационных технологий и методики обучения информатики, для сквозного курса

«разработка клиент-серверных приложений широкого профиля». В качестве модулей можно выделить выбранные нами дисциплины: «инфокоммуникационные системы и сети», «управление данными» и «технологии программирования». Для каждого модуля студентам предлагается два практических задания, одно индивидуальное задание и небольшой тест.

В таблицах 3-4 приведены примеры практических и индивидуальных заданий для каждого модуля сквозного курса.

Таблица 3. Практические задания для модульно-рейтинговой системы сквозного курса

Формулировка задания	Модуль
Спроектировать участок инфраструктуры локальной сети для новой аудитории на кафедре	Инфокоммуникационные системы и сети
Спроектировать модель данных для АИС «Деканат» и реализовать средствами MySQL	Управление данными
Создать небольшое серверное приложение, реализующее REST API для доступа к БД	Технологии программирования

Результаты выполненных практических заданий позволяет проконтролировать формирование следующих компетенций:

- ОК-2 для модуля «инфокоммуникационные системы и сети»;
- ПК-4 для модуля «управление данными»;
- ПК-11 для модуля «технологии программирования».

Таблица 4. Индивидуальные задания для модульно-рейтинговой системы сквозного курса

Формулировка задания	Модуль
Спроектировать архитектуру локальной сети для небольшого образовательного учреждения	Инфокоммуникационные системы и сети
Спроектировать архитектуру БД и модель	Управление данными

данных для небольшого образовательного учреждения и реализовать средствами MySQL	
Создать небольшое клиентское приложение для созданного на практических занятиях сервера, используя фреймворк	Технологии программирования

Результаты выполненных индивидуальных заданий позволяет проконтролировать формирование следующих компетенций:

- ОК-2 для модуля «инфокоммуникационные системы и сети»;
- ПК-1 для модуля «управление данными»;
- ПК-12 для модуля «технологии программирования».

Далее приведены примеры заданий для итоговых контрольных тестов по каждому модулю сквозного курса.

Инфокоммуникационные системы и сети

1. Сопоставьте понятия и определения для активного сетевого оборудования: коммутатор, маршрутизатор, медиаконвертер, повторитель.
2. Расположите в правильном порядке уровни модели OSI: канальный, сетевой, сеансовый, прикладной, представительский, физический, транспортный.
3. Сопоставьте протоколы с соответствующими уровнями модели OSI: HTTP, FTP, TCP, UDP, IPv4, Ethernet, L2TP.
4. Выберите корректное определение для понятия «архитектура клиент-сервер».

Управление данными

1. Сопоставьте примеры СУБД с типами СУБД: MySQL, MS SQL, Oracle, MongoDB, Redis, HBase.
2. Выберите корректное определение для понятия «документо-ориентированная система управления базами данных».
3. Выберите из представленных те JSON объекты, которые являются валидными.

4. Выберите верную команду для поиска всех студентов в коллекции students, чей средний балл больше либо равен 80%.

Технологии программирования

1. Выберите все типы запросов, которые реализуются в REST API: GET, HEAD, POST, PUT, DELETE, CONNECT, PATCH.
2. Выберите корректное определение для понятия «GraphQL».
3. Выберите front-end фреймворки из предложенных.
4. Сопоставьте отличительные особенности серверного фреймворка.

Таким образом, результат применения методики сквозного проектирования с использованием технологического подхода в обучении мы предлагаем реализовать в виде курсовых работ на третьем курсе, что упростит анализ методики в рамках педагогического эксперимента. Задания для курсовых работ будут являться подсистемами той информационной системы, проектирование которой было осуществлено в рамках сквозного курса «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля». Пример разрабатываемой системы приведен в приложении к данной квалификационной работе.

2.2 Методические рекомендации по организации обучения ИТ-специалистов

В современной высшей школе очень сложно устроить проектную деятельность в рамках стандартных курсов, потому что общее количество часов не позволяет выделить достаточное время на практические занятия. Предлагается использовать методику сквозного проектирования для того, чтобы реализовать несколько общих проектов на группу студентов в рамках трех дисциплин. Так как организация совместной работы и совмещение базовых знаний из нескольких дисциплин требует дополнительного времени и квалификации преподавателя [7].

Мы предлагаем для реализации комплексную информационную систему, которая призвана автоматизировать бизнес-процесс из любой

отрасли. В состав системы входят: система управления базой данных и сама база данных, серверная часть приложения, которая принимает http-запросы и небольшое клиентское веб-приложение для работы с данными. Разработка подобной информационной системы не представляется возможной в рамках какой-либо из изучаемых дисциплин, но будет вполне под силу обучающимся в рамках нескольких смежных дисциплин.

Для разработки такой комплексной информационной системы мы предлагаем применить методику сквозного проектирования для следующих дисциплин:

- инфокоммуникационные системы и сети (проектирование архитектуры приложения, распределение ролей, выбор технологии для двусторонней коммуникации клиент-сервер);
- управление данными (проектирование архитектуры базы данных, выбор СУБД, проектирование модели данных, выбор технологии для отправки запросов в БД);
- технологии программирования (проектирование структуры приложения, выбор паттернов проектирования, декомпозиция системы на подсистемы).

Применение технологического подхода в обучении позволяет преподавателям заранее спроектировать методико-технологическую составляющую для каждой группы обучающихся в соответствии с индивидуальными особенностями, базовым уровнем подготовки и уровнем сформированных общекультурных компетенций (готовность к коллаборации с коллегами, работе в коллективе). Преподаватель имеет возможность корректировать последовательность учебных действий после каждого из этапов педагогического процесса и как следствие может гарантировать результат обучения, что является основным критерием использования технологического подхода.

Ниже приводится предлагаемый нами сквозной курс, который мы называли «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля», реализуемый в рамках трех вышеупомянутых смежных дисциплин.

В настоящее время тенденции развития как средств обработки и распределения информации, так и информационных систем в целом характеризуются тем, что, с одной стороны, развитие телекоммуникационных сетей требует применения цифровых каналов и систем передачи данных, средств вычислительной техники для обработки информации в процессе ее передачи, а с другой – развитие средств обработки информации и вычислительной техники требует все большего применения средств связи для организации обмена информацией в интересах решения прикладных задач. И как результат – процессы интеграции и конвергенции телекоммуникационных сетей и средств информатизации способствовали превращению телекоммуникационных сетей в инфокоммуникационные сети (ранее применялись также термины «информационная сеть», «телекоммуникационная вычислительная сеть» и др.).

Согласно существующим представлениям, инфокоммуникационная система – это совокупность, включающая сущности информационной и телекоммуникационной систем. Информационная система включает в себя информацию и пользователя. Телекоммуникационная система обеспечивает перенос информации от источника к потребителю. Таким образом, инфокоммуникационную систему образует совокупность сети телекоммуникаций (телекоммуникационной подсистемы), прикладной подсистемы (средств хранения и обработки информации, прикладных процессов), а также подсистемы источников и потребителей информации (пользовательские подсистемы) [9].

В таблице 5 представлена общекультурная компетенция, конкретизированные цели освоения дисциплины и сопоставленные с компетенцией трудовые функции согласно профессиональному стандарту.

Таблица 5. Сопоставление компетенций и трудовых функций на примере дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети»

Обозначение компетенции	Конкретизированные цели освоения дисциплины			Трудовые функции
	Знать модели и структуры информационных систем и сетей	Уметь выделять модели и структуры информационных систем и сетей	Владеть навыками выделения моделей и структур информационных систем и сетей	
ОК-2				Развертывание информационной системы и интеграция с существующим и система заказчика

В рамках предлагаемого курса предлагается провести два лекционных и три практических занятия. Содержание учебного материала разбито на две части:

- теоретический курс архитектуры клиент-сервер, рассчитанный на 4 часа;
- практический курс архитектуры клиент-сервер, рассчитанный на 6 часов.

Дополнения в курс «Инфокоммуникационные системы и сети» играют подготовительную роль для последующих этапов сквозного проектирования, потому что устанавливают базовые понятия, необходимые для понимания работы сложных клиент-серверных приложений.

Программа дополнения в курс «Инфокоммуникационные системы и сети» приведена в таблице 6. Цель изучения клиент-серверной архитектуры с перспективы инфокоммуникационных систем и сетей на втором курсе высшей школы можно сформулировать следующим образом: познакомить студентов с основными способами организации иерархической работы в локальных сетях и научить применять эти знания для подготовки сетей для работы сложных клиент-серверных приложений и научить их навыкам проектирования архитектуры клиент-серверных приложений в команде, что

будет способствовать формированию вышеупомянутой общекультурной компетенции ОК-2.

Таблица 6. Модуль «Инфокоммуникационные системы и сети» в рамках сквозного курса

№	Тема	Кол-во часов
1	Архитектура сетей	
1.1	Компоновка и компоненты сети	1
1.2	«Сервер» и «рабочая станция»	1
1.3	Архитектура клиент-сервер	1
1.4	Семиуровневая модель OSI	1
2	Практический курс архитектуры сетей	
2.1	Работа с неуправляемыми и управляемыми коммутаторами	1
2.2	Работа с маршрутизаторами	1
2.3	Роли серверов в локальной сети	2
2.4	Построение небольшого участка инфраструктуры локальной сети	2
	Итого: 10 часов	

Естественно, что все перечисленные темы не рассматриваются сами по себе. Изучение данных аспектов проходит в тесном единстве с изучением аппаратных основ компонентов локально-вычислительных сетей.

Таким образом, главная цель этой части курса – обеспечить понимание студентами важности иерархической организации локальных сетей и их компонентов для последующей работы клиент-серверных приложений, а также спроектировать архитектуру будущей информационной системы и выбрать технологию для двусторонней коммуникации клиент-сервер.

Сегодня невозможно представить работу крупнейших компаний, банков или государственных организаций без использования баз данных и средств Business Intelligence. Базы данных позволяют нам хранить и получать доступ к большим объемам информации, а система управления базами данных (СУБД) – осуществлять менеджмент доступных хранилищ

информации. На сегодняшний день крупнейшими производителями СУБД являются такие транснациональные корпорации, как Microsoft и Oracle [24].

На данный момент существует множество различных систем управления базами данных (СУБД), самыми популярными являются MySQL, MS SQL и Oracle, в рамках данного курса предлагается рассмотреть СУБД MySQL.

В таблице 7 представлены профессиональные компетенции, конкретизированные цели освоения дисциплины и сопоставленные с ними трудовые функции согласно профессиональному стандарту. В рамках предлагаемого курса предлагается провести два лекционных и три практических занятия. Содержание учебного материала разбито на две части:

- теоретический курс работы с СУБД MySQL, рассчитанный на 4 часа;
- практический курс работы с СУБД MySQL, рассчитанный на 6 часов.

Таблица 7. Сопоставление компетенций и трудовых функций на примере дисциплины «Управление данными»

Обозначение компетенции	Конкретизированные цели освоения дисциплины			Трудовые функции
	Знать	Уметь	Владеть	
ПК-1	Основные положения теории БД, концептуального, логического и физического проектирования БД, современная концепция БД	Выделять взаимосвязи между реквизитами информационных объектов	Методами выделения взаимосвязей между реквизитами информационных объектов	Разработка баз данных ИС
ПК-4	Методы проектирования баз данных	Проектировать реляционные БД	Методом нормализации БД	Проектирование и дизайн ИС

Дополнения в курс «Управление данными» наряду с дополнениями в курс «Инфокоммуникационные системы и сети» играют подготовительную роль для финального этапа сквозного проектирования – создания клиент-

серверного приложения, потому что вводит ключевые понятия для работы с данными: хранения, чтения и записи.

Программа дополнения в курс «Управление данными» приведена в таблице 8. Цель изучения СУБД MySQL и работы с ней можно сформулировать следующим образом: познакомить студентов с реляционными базами данных и на примере MySQL научить студентов работать с БД.

Таблица 8. Модуль «Управление данными» в рамках сквозного курса

№	Тема	Кол-во часов
1	Теоретический курс работы с MySQL	
1.1	Реляционные базы данных	2
1.2	Знакомство с MySQL	2
2	Практический курс работы с MySQL	
2.1	Установка СУБД MySQL, создание баз данных	2
2.2	Реализация базовых и продвинутых запросов в MySQL	2

Курс программирования является одним из самых главных курсов предметной подготовки будущего учителя информатики и информационно-коммуникационных технологий. Его содержание должно соответствовать современному состоянию языков, методов и методологий программирования и перспективам их развития.

В таблице 9 представлены профессиональные компетенции, конкретизированные цели освоения дисциплины и сопоставленные с ними трудовые функции согласно профессиональному стандарту.

В рамках курса «Технологии программирования» предлагается провести три лекционных и пять практических занятия. Содержание учебного материала разбито на две части:

- теоретический курс разработки клиент-серверных приложений широкого профиля, рассчитанный на 6 часов;

- практический курс разработки клиент-серверных приложений широкого профиля, рассчитанный на 10 часов.

Таким образом, главная цель этой части курса – показать студентам возможности работы с данными, простоту работы с современными документно-ориентированными СУБД и интеграции их в разработку простых и сложных клиент-серверных приложений, а также спроектировать архитектуру базы данных и модель данных для будущей информационной системы, выбрать технологию для отправки запросов в БД.

Таблица 9. Сопоставление компетенций и трудовых функций на примере дисциплины «Технологии программирования»

Обозначение компетенции	Конкретизированные цели освоения дисциплины			Трудовые функции
	Знать	Уметь	Владеть	
ПК-11	Основные технологии проектирования программ; Процессы жизненного цикла ПО	Применять технологии программирования при проектировании информационных систем	Методами разработки приложения для работы с БД	Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием
ПК-12	Принципы, базовые концепции технологий программирования. Основные понятия и принципы ООП Критерии качества ПО	Осуществлять разработку информационных систем на языках высокого уровня	Методами разработки структуры программы. Навыками процедурного и объектно-ориентированного программирования	Кодирование на языках программирования в соответствии с трудовым заданием
ПК-13	Основные технологии проектирования программ	Использовать технологии программирования при разработке систем	Навыками разработки приложений в профессиональной области	Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии

		проектирован ия прикладных программ		с трудовым заданием
--	--	--	--	------------------------

Дополнения в курс «Технологии программирования» играют завершающую роль сквозного проектирования, потому что сводят воедино все понятия, установленные на предыдущих этапах, необходимые для реализации небольшого клиент-серверного приложения. Программа дополнения в курс «Технологии программирования» приведена в таблице 10.

Цель изучения клиент-серверной архитектуры приложений в курсе «Технологии программирования» можно сформулировать следующим образом: дать понятия работы базовых алгоритмов работы с данными в рамках клиент-серверных приложений узкого и широкого профилей и объединить знания, полученные ранее в рамках курсов «Инфокоммуникационные системы и сети» и «Управление данными».

Таблица 10. Модуль «Технологии программирования» в рамках сквозного курса

№	Тема	Кол-во часов
1	Теоретический курс архитектуры клиент-серверного приложения	
1.1	Протоколы передачи информации в клиент-серверных приложениях	2
1.2	Понятие «веб-сервер» и API	2
1.3	Понятие «веб-клиент», http-запросы	2
2	Практический курс архитектуры клиент-серверного приложения	
2.1	Работа с простым веб-сервером на базе node.js и express	2
2.2	Работа с общедоступными API с помощью фреймворка и библиотеки Axios	2
2.3	Работа с СУБД MySQL, подключение к веб-серверу	2
2.4	Создание небольшого приложения на базе собственного сервера БД, сервера с REST API и клиентского приложения	4
	Итого 14 часов	

Таким образом, главная цель курса – спроектировать структуру будущего приложения, выбрать паттерны проектирования, декомпозировать системы на подсистемы и распределить реализацию подсистем между обучающимся.

2.3 Апробация разработанных материалов

Для обоснования и проверки выдвинутых предположений по формированию универсальных и общепрофессиональных компетенций на более высоком уровне у ИТ-специалистов в вузе нами была разработана программа апробации, которая проводилась на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет».

Цель апробации – опытно-экспериментальным путем проверить эффективность примененной методики сквозного проектирования, обеспечивающей формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций на более высоком уровне у будущих ИТ-специалистов.

Для реализации апробации были сформулированы следующие задачи:

- выявить текущий уровень формируемых компетенций на основе анализа результатов выполнения курсовых работ студентов 2 курса;
- провести анализ требований к выполнению курсовых работ по необходимым дисциплинам;
- разработать программу сквозного курса «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля» в рамках дисциплин: «инфокоммуникационные системы и сети», «управление базами данных» и «основы программирования»;
- провести ряд теоретических и практических занятий у группы студентов 1 курса и предложить им выполнить лабораторные работы, реализующие общее клиент-серверное приложение;
- выявить состояние уровня формируемых компетенций на основе анализа результатов выполнения курсовых работ теми же студентами, но на 2 курсе.

Этапы эксперимента. Эксперимент проводился в несколько этапов:

1. Разделение студентов на две группы: контрольную – студенты 2 курса и экспериментальную – студенты 1 курса. В течение первого семестра проводится анализ требований к выполнению курсовых работ, а также анализ программ обучения по выбранным предметам.
2. На протяжении второго семестра проводится разработка программы сквозного курса «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля» с применением методики сквозного проектирования.
3. В конце второго семестра проводится анализ результатов выполнения курсовых работ студентов контрольной группы.
4. В течение следующего учебного года проводится обучение экспериментальной группы в соответствии с разработанным сквозным курсом.
5. На завершающем этапе проведения эксперимента проводится анализ результатов выполнения работ экспериментальной группы. По результатам анализа устанавливается верность первоначальной гипотезы.

Впоследствии было установлено, что применение методики сквозного проектирования путем апробации сквозного курса «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля» на экспериментальной группе позволит повысить уровень качества разрабатываемых информационных систем. На финальном этапе апробации были проанализированы результаты выполнения курсовых работ на 2 курсе у контрольной и экспериментальной групп.

Результаты анализа позволяют сделать вывод, что разработанная методика сквозного проектирования способствует повышению уровня качества разрабатываемых информационных систем, а, следовательно, позволяет повысить уровень формируемых универсальных и общепрофессиональных компетенций у ИТ-специалистов, что является подтверждением выдвинутой гипотезы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование было посвящено решению современных проблем обучения ИТ-специалистов в вузах путем использования методики сквозного проектирования и технологического подхода в обучении.

В первой главе нами был произведен анализ нормативно-правовых документов и профессиональный стандарт специалистов по информационным системам и выявлены проблемы обучения будущих ИТ-специалистов в вузах. Было предложено использовать метод проектов и технологический подход в обучении для формирования наиболее важных на наш взгляд общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на более высоком уровне.

Во второй главе настоящего исследования мы обосновали выбор учебных дисциплин для реализации методики сквозного проектирования, сопоставив формируемые компетенции и трудовые функции, которые придется выполнять будущим ИТ-специалистам в профессиональной деятельности. Был предложен сквозной курс «разработка клиент-серверных приложений широкого профиля», читаемый в рамках трех смежных дисциплин: «инфокоммуникационные системы и сети», «управление данными» и «технологии программирования». Также были даны методические рекомендации по комплексному обучению разработке масштабируемых сетевых приложений.

Вторая глава включает в себя информацию об организации и проведении педагогического эксперимента для оценки эффективности использования методики сквозного проектирования. Для двух групп обучающихся: контрольной и экспериментальной, было оценено качество разрабатываемых информационных систем до и после использования методики сквозного проектирования.

Результаты педагогического эксперимента доказали выдвинутую гипотезу. Реализация методики сквозного проектирования с использованием

технологического подхода в обучении ИТ-специалистов в вузах способствует формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на более высоком уровне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авраамова, Е. М. Реформы системы образования в СССР и России как отражение трансформации общественных потребностей / Е.М. Авраамова. - Москва: СИНТЕГ, 2016. - 223 с.
2. Амонашвили, Шалва Основы гуманной педагогики. Книга 3. Школа жизни / Шалва Амонашвили. - М.: Свет, 2019. - 634 с.
3. Багаутдинова, С. Ф. Элективные курсы в подготовке специалистов в вузе / С.Ф. Багаутдинова. - М.: Флинта, 2015. - 806 с.
4. Бардзелл, Джеффри Macromedia Dreamweaver MX 2004 с ASP, ColdFusion и PHP. Из первых рук (+ CD-ROM) / Джеффри Бардзелл. - М.: Эком, 2017. - 560 с.
5. Бейли, Линн Изучаем PHP и MySQL / Линн Бейли , Майкл Моррисон. - М.: Эксмо, 2017. - 800 с.
6. Бенкен, Елена PHP, MySQL, XML. Программирование для Интернета (+ CD-ROM) / Елена Бенкен. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 352 с.
7. Бенкен, Елена PHP, MySQL, XML. Программирование для Интернета / Елена Бенкен. - М.: БХВ-Петербург, 2018. - 304 с.
8. Блинов, В. И. Методика преподавания в высшей школе. Учебно-практическое пособие / В.И. Блинов, В.Г. Виненко, И.С. Сергеев. - М.: Юрайт, 2015. - 318 с.
9. Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости / Н.Н. Бумарскова. - М.: НИУ МГСУ, 2015. - 240 с.
10. Всероссийский конкурс научных, образовательных и инновационных проектов студенческих научных обществ / Коллектив авторов. - М.: Бибком, 2015. - 798 с.
11. Гизберт, Дамашке PHP и MySQL / Дамашке Гизберт. - М.: НТ Пресс, 2019. - 191 с.
12. Гин, Анатолий Креатив-бой: как его провести / Анатолий Гин. - М.: Вита-Пресс, 2017. - 655 с.

13. Гин, Анатолий ТРИЗ-педагогика / Анатолий Гин. - Москва: Высшая школа, 2015. - 952 с.
14. Девяткина, Ксения Сборник упражнений к учебнику ENGLISH XI (под ред. О. В. Афанасьевой и И. В. Михеевой) / Ксения Девяткина. - М.: Русский Фонд Содействия Образованию и Науке, 2017. - 889 с.
15. Дмитриев, Юрий Образование в России и за рубежом / Юрий Дмитриев. - Москва: СИНТЕГ, 2016. - 377 с.
16. Докукин, Михаил Концепции современного естествознания / Михаил Докукин. - Москва: Машиностроение, 2018. - 673 с.
17. Дунаев, В. Сценарии для Web-сайта. PHP и JavaScript / В. Дунаев. - М.: БХВ-Петербург, 2017. - 576 с.
18. Дунаев, В.В. HTML, скрипты и стили / В.В. Дунаев. - М.: БХВ-Петербург, 2018. - 368 с.
19. Ермолаева, М. Г. Современный урок: анализ, тенденции, возможности. Учебно-методическое пособие / М.Г. Ермолаева. - М.: Каро, 2017. - 582 с.
20. Ермолин, Анатолий Воспитание свободной личности в тоталитарную эпоху. Педагогика нового времени / Анатолий Ермолин. - М.: Альпина Диджитал, 2015. - 276 с.
21. Кирейцева, А. Н. Азбука тестирования. Практическое руководство для преподавателей РКИ / А.Н. Кирейцева. - М.: Златоуст, 2015. - 564 с.
22. Колисниченко, Д. PHP 5/6 и MySQL 6. Разработка Web-приложений / Д. Колисниченко. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 560 с.
23. Кузнецов, М. Головоломки на PHP для хакера / М. Кузнецов, И. Симдянов. - М.: БХВ-Петербург, 2017. - 544 с.
24. Леонтьев, Борис PHP 5.0 для начинающих, или как создать динамический WEB-сайт / Борис Леонтьев. - М.: Новый издательский дом, 2019. - 176 с.
25. Макаров, Александр Yii. Сборник рецептов / Александр Макаров. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 372 с.
26. Маклафлин, Б. PHP и MySQL. Исчерпывающее руководство / Б. Маклафлин. - М.: Питер, 2015. - 512 с.

27. Матвиевская, Е. Г. Формирование культуры оценочной деятельности / Е.Г. Матвиевская. - М.: Флинта, 2018. - 540 с.
28. Наталия, Александровна Богачкина Социальная педагогика. Шпаргалка / Наталия Александровна Богачкина. - М.: Научная книга, 2018. - 833 с.
29. Никсон, Робин Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript и CSS / Робин Никсон. - М.: Питер, 2016. - 566 с.
30. Орлов, Антон Александрович PHP. Полезные приемы / Орлов Антон Александрович. - М.: Горячая линия - Телеком, 2016. - 965 с.
31. Персианов, Вячеслав Венедиктович; Логвинова Екатерина Ивановна; Сорокина Наталия Владимировна Опыт Преподавания Дисциплины "Информационные Системы" С Использованием Электронного Образовательного Ресурса На Факультете Математики, Физики, Информатики. / Владимировна Персианов Вячеслав Венедиктович; Логвинова Екатерина Ивановна; Сорокина Наталия. - Москва: РГГУ, 2016. - 214 с.
32. Реан, Артур Психология личности / Артур Реан. - М.: Питер, 2016. - 219 с.
33. Рыжов, А. Н. Генезис педагогических понятий в России в XI – XX вв. / А.Н. Рыжов. - М.: Прометей, 2019. - 538 с.
34. Сафронов, Марк Разработка веб-приложений в Yii 2 / Марк Сафронов. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 707 с.
35. Скакун, В. А. Методика преподавания специальных и общетехнических предметов (в схемах и таблицах) / В.А. Скакун. - М.: Academia, 2015. - 128 с.
36. Солнцева, Н. В. Динамика изменений мотивационной структуры педагога в процессе профессионализации / Н.В. Солнцева. - М.: Флинта, 2019. - 136 с.
37. Строганов, А.С. Ваш первый сайт с использованием PHP-скриптов / А.С. Строганов. - М.: Диалог-Мифи, 2017. - 634 с.
38. Ульман, Ларри PHP и MySQL. Создание интернет-магазинов / Ларри Ульман. - М.: Вильямс, 2015. - 544 с.

39. Фленов, М.Е. PHP глазами хакера (+ CD-ROM) / М.Е. Фленов. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 702 с.
40. Фленов, Михаил PHP глазами хакера / Михаил Фленов. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 248 с.
41. Харрис, Энди PHP/MySQL для начинающих / Энди Харрис. - М.: КУДИЦ-Образ, 2017. - 384 с.
42. Янк, Кевин PHP и MySQL. От новичка к профессионалу / Кевин Янк. - М.: Эксмо, 2016. - 332 с.